

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

1c978 U.S. PTO  
09/901004  
07/10/01

#2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年 7月11日

出願番号  
Application Number:

特願2000-209957

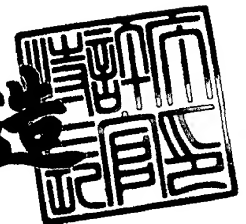
出願人  
Applicant(s):

三洋電機株式会社

2001年 5月31日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3050867

【書類名】 特許願

【整理番号】 NAB1003086

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/00

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

    【氏名】 吉嶺 幸弘

【特許出願人】

    【識別番号】 000001889

    【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

    【代表者】 近藤 定男

【代理人】

    【識別番号】 100061516

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 藤田 龍太郎

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014166

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9006404

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 太陽電池モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面保護層と裏面保護層との間に太陽電池セル及び樹脂フィルムが介在し、

前記樹脂フィルムが、前記両保護層の重合部分の面積よりも小さい面積を有することを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項2】 表面保護層と裏面保護層との間に太陽電池セル及び樹脂フィルムが介在し、

前記樹脂フィルムが、前記両保護層の重合部分の縁より内側にのみあることを特徴とする請求項1記載の太陽電池モジュール。

【請求項3】 樹脂フィルムが、表面保護層と裏面保護層との重合部分の縁より少なくとも3mm内側にのみあることを特徴とする請求項2記載の太陽電池モジュール。

【請求項4】 樹脂フィルムが表面保護層と太陽電池セルとの間に位置し、前記樹脂フィルムが、前記表面保護層と裏面保護層との重合部分の少なくとも前記太陽電池セルの領域を含む部分に重合することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

【請求項5】 樹脂フィルムが太陽電池セルと裏面保護層との間に位置し、前記樹脂フィルムが、表面保護層と前記裏面保護層との重合部分の少なくとも前記太陽電池セル及びその配線部分の領域を含む部分に重合することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

【請求項6】 樹脂フィルムからはみ出した配線部分を絶縁テープにより覆ったことを特徴とする請求項5記載の太陽電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、耐湿、絶縁に樹脂フィルムを用いた太陽電池モジュールに関する。

【0002】

## 【従来 of 技術】

従来、電力用の太陽電池モジュールは既略図4に示すように構成され、表面保護層1と裏面保護層2との間にエチレンビニルアセテート（EVA）等の封止樹脂3により、複数の太陽電池セル4を封入して形成される。

## 【0003】

その際、表面保護層としてのガラス部材（表面ガラス）と太陽電池セル4との間に封止樹脂3よりも水蒸気密度が小さい樹脂層を介在させると、耐湿性が向上し、長期の信頼性を確保できることが知られている。

## 【0004】

また、裏面保護層2が鋼板等の金属板の場合、太陽電池セル4と金属板との間に絶縁フィルムを介在させると、電氣的絶縁性能の高いモジュールを安価に製造できることが知られている。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

前記の表面保護層1と太陽電池セル4との間の樹脂層、太陽電池セル4と裏面保護層2との間の絶縁フィルムをポリエチレンテレフタレート（PET）等の硬質の樹脂フィルム（以下硬質フィルムという）により形成する場合、このフィルムをモジュールの全面をカバーする大きさ（モジュールサイズ）にすると、硬質フィルムの端面が外部に露出するために、硬質フィルムと封止樹脂3との界面から水分（水蒸気）が侵入し、これらの間の接着力が低下し易い。

## 【0006】

また、とくに1m角の大型の太陽電池モジュールにあっては、例えば表面保護層1としての表面ガラス、硬質フィルムを完全な平面に保つことは困難であり、それぞれわん曲等して歪み、この歪みの程度が表面ガラスと硬質フィルムとで異なることから、モジュール端部の封止樹脂3、硬質フィルムにこのフィルムを引き剥す大きな力が加わり、次第に両者間の接着力が低下する。

## 【0007】

そして、このように硬質フィルムと封止樹脂3間の接着力が低下すると、ますます両者の界面から水分（水蒸気）が侵入しやすくなり、これに伴い接着力も次

第に低下するために、長期の信頼性が低下してしまう。このような問題は、硬質フィルムを太陽電池セル4と表面保護層1との間、或いは太陽電池セル4と裏面保護層2との間のいずれかに設けても同様に生じる。

#### 【0008】

本発明は、樹脂フィルム（前記の硬質フィルム）を用いて太陽電池モジュールの長期の信頼性、絶縁性能を確保する際に、そのフィルムの剥離に起因する信頼性の低下が生じないようにし、出力特性の経年劣化を防止することを課題とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

前記の課題を解決するために、本発明の太陽電池モジュールは、表面保護層と裏面保護層との間に太陽電池セル及び樹脂フィルムが介在し、前記樹脂フィルムが、前記両保護層の重合部分の面積よりも小さい面積を有することを特徴とする。また、前記樹脂フィルムが、前記重合部分の縁より内側にのみあることを特徴とする。

#### 【0010】

したがって、1m角程度の大型の太陽電池モジュールであっても、硬質フィルムとしての樹脂フィルムにモジュール端部の大きな引き剥しの力が加わらず、封止樹脂と樹脂フィルムとの接着力が低下せず、樹脂フィルムの剥離が防止されて長期の信頼性を損ねることがなく、出力特性の経時劣化が防止される。

#### 【0011】

そして、実用上からは、樹脂フィルムが、表面保護層と裏面保護層との重合部分の縁より少なくとも3mm内側にのみあることが望ましい。

#### 【0012】

また、樹脂フィルムが表面保護層と太陽電池セルとの間に位置する場合は、樹脂フィルムが表面保護層と裏面保護層との重合部分の内側であって少なくとも太陽電池セルの領域を含む部分に重合する大きさであることが好ましい。

#### 【0013】

さらに、樹脂フィルムが太陽電池セルと裏面保護層との間に位置する場合は、

樹脂フィルムが、表面保護層と裏面保護層との重合部分の少なくとも太陽電池セル及びその配線部分の領域を含む部分に重合する大きさであることが好ましい。

【0014】

その際、樹脂フィルムからはみ出した配線部分を絶縁テープにより覆うことが、絶縁性能の面から一層好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態につき、図1～図3を参照して説明する。

(1形態)

まず、表面保護層と太陽電池セルとの間に樹脂フィルムを設けて耐湿性の向上を図るようにした両面発電タイプの太陽電池モジュールにつき、図1及び図2を参照して説明する。

図1の(a)，(b)は太陽電池モジュールの既略の正面図、平面図であり、これらの図面に示すように、モジュールは裏面保護層5と表面保護層6との間に複数の太陽電池セル7，前記の硬質フィルムに相当する樹脂フィルム8がEVA等の封止樹脂9により封止して設けられ、樹脂フィルム8は封止樹脂9よりも水蒸気密度が小さい耐湿用の樹脂層を形成する。

【0016】

そして、保護層5はPET/PVF（ポリフッ化ビニル）の2層の透明フィルムからなり、保護層6はガラス部材（表面ガラス）からなり、両保護層5，6は共に1300mm×875mmのモジュールサイズであり、このモジュールサイズの範囲が両保護層5，6の重合部分である。

【0017】

また、各太陽電池セル7は結晶系半導体とアモルファス系半導体とを接合したHIT（Heterojunction with Intrinsic Thin-layer）構造の太陽電池セルからなり、例えば図2に示すように構成される。

【0018】

この場合、各セル7の半導体層10は表面側から順のp型a-Si（アモルフ

アスシリコン)のp層10a, i型a-Siのi層10b, n型c-Siのn層10c, i型a-Siのi層10d, n型a-Siのn型ハイドロプ層10eからなり、半導体層10の表面側及び裏面側に透面導電膜(ITO膜)の透明電極11, 11', 銀(Ag)のくし型の集電極12, 12'が設けられる。

そして、各太陽電池セル7は保護層5, 6の重合部分の内側に位置する。

#### 【0019】

つぎに、樹脂フィルム8は例えば100 $\mu$ mのPETの硬質フィルムからなり、保護層5, 6の重合部分の面積よりも小さい面積を有しており、当該重合部分の縁より内側にあり、太陽電池セル7の領域を含む部分に重合するように設けられ、樹脂フィルム8の縁と保護層5, 6の重合部分の縁との長さが3mm以上、すなわち少なくとも3mmある。

#### 【0020】

すなわち、樹脂フィルム8は保護層5, 6の重合部分よりは小さく、その内側の太陽電池セル7の領域と同等の範囲又はそれ以上の範囲をカバーする大きさに形成される。

#### 【0021】

具体的には、樹脂フィルム8は1294mm $\times$ 869mmであり、保護層5, 6の重合部分より3mm内側の部分をカバーする大きさである。

#### 【0022】

この場合、樹脂フィルム8は保護層5, 6の重合部分からはみ出すことがなく、その端縁部も封止樹脂9で覆われることから、樹脂フィルム8と封止樹脂9との密着性が向上し、1m角相当の大型のモジュールであっても、樹脂フィルム8の端縁部における封止樹脂9と樹脂フィルム8との接着力が低下せず、樹脂フィルム10の剥離が発生せず、太陽電池モジュールの耐湿性が向上して長期の信頼性を確実に得ることができる。

#### 【0023】

そして、樹脂フィルム8の代わりに保護層5, 6と同じモジュールサイズ(1300mm $\times$ 875mm)のPETフィルム(比較フィルム)を設けて形成した比較モジュールと、樹脂フィルム8を設けた本形態のモジュール(本形態モジュール

）とにつき、それぞれアルミフレームの枠を取付け、JIS規格C8917附属書9に記載のねじり試験A-10に準じたストレスを加え、引き剥しの大きな力を加えた状態で耐湿試験を行ったところ、つぎの表1の結果が得られた。

## 【0024】

なお、前記のねじり試験A-10は、モジュールが支持体に取り付けられる際の機械的耐久性を調べるものであり、供試品の四隅それぞれを剛体枠から取り外して一定量変位させ、モジュール内の電氣的導通及び絶縁抵抗を連続測定して行われるものである。

また、耐湿試験の環境条件は、温度85℃、相対湿度85%である。

## 【0025】

【表1】

	出力特性変化率(%)			
	Pmax	Voc	Isc	F.F.
比較モジュール (1000h経過後)	99.5	99.9	99.9	99.7
〃 (2000h経過後)	96.5	99.0	99.5	98.0
本形態モジュール(1000h経過後)	99.5	99.9	99.9	99.7
〃 (2000h経過後)	98.0	99.5	99.7	98.8

## 【0026】

この表1は、本形態モジュールと比較モジュールとにつき、1000時間（1000h）経過後及び2000時間（2000h）経過後の最大出力（Pmax）、開放電圧（Voc）、短絡電流（Isc）、形状因子（F.F.）、開放電圧（Voc）の特性変化率（%）を示す。

## 【0027】

そして、同表の最大出力の変化率からも明らかなように、1000時間までは、両モジュールの出力特性の差はほとんどなく、両モジュールは共に優れた信頼性を示すが、2000時間経過すると、比較モジュールは出力特性が大きく低下したのに対して、本形態モジュールは出力特性の低下がほとんどなく信頼性の高い状態を維持した。

## 【0028】

また、試験後に両モジュールのアルミフレームを取外し、両モジュールのモジ



ジュール端部での樹脂フィルム 8，比較フィルムの密着具合を目視検証したところ、比較モジュールのみ、その比較フィルムと太陽電池セル 7 側の封止樹脂 9 との界面において、1 mm 程度の剥離が生じていることが確かめられた。

## 【 0 0 2 9 】

これらのことから、比較モジュールは 1 0 0 0 時間以上耐湿試験を継続すると、その間の大きな引き剥し力により、比較フィルムと封止樹脂 9 との密着性が低下してモジュール端部の比較フィルムが剥離し、比較フィルムと封止樹脂 9 との界面に水蒸気が侵入するようになって出力特性が劣化する。

## 【 0 0 3 0 】

一方、本形態モジュールは樹脂フィルム 8 が保護層 5，6 の重合部分の縁より 3 mm 内側にのみ位置することにより、ねじり試験を加えた苛酷な耐湿試験を 2 0 0 時間続けても樹脂フィルム 8 の剥離が発生せず、その出力特性がほとんど劣化せず、長期の信頼性が得られることが確かめられた。

## 【 0 0 3 1 】

## (他の形態)

つぎに、太陽電池セルと金属板の裏面保護層との間に絶縁フィルムを設けて絶縁性能の向上を図るようにした太陽電池モジュールにつき、図 3 を参照して説明す。

図 3 の (a)，(b) は太陽電池モジュールの既略の正面図，平面図であり、このモジュールは鋼板の裏面保護層 1 3 とガラス部材の表面保護層 1 4 との間に、例えば絶縁フィルムとしての 1 0 0  $\mu$ m の厚みの P E T フィルムからなる樹脂フィルム 1 5，複数の太陽電池セル 1 6 を E V A 等の封止樹脂 1 7 により封止して形成される。

## 【 0 0 3 2 】

そして、保護層 1 3 は 1 3 2 4 mm  $\times$  8 6 9 mm であり、保護層 1 4 は横方向が保護層 1 3 より短く、縦方向が保護層 1 3 より長く、1 3 0 0 mm  $\times$  8 7 5 mm の大きさである。

この場合、保護層 1 3，1 4 の重合部分は 1 3 0 0 mm  $\times$  8 6 9 mm になる。

## 【 0 0 3 3 】

また、各太陽電池セル 16 は表面側から受光して発電するタイプの一般的な太陽電池セルであり、各セル 16 間の配線 18 により直列に接続され、取出口の 1 対の配線 19 a, 19 b から発生出力が取出される。

## 【0034】

そして、太陽電池セル 16 は保護層 13, 14 の重合部分より小さくその内側に位置する。

## 【0035】

つぎに、樹脂フィルム 15 は 1294 mm×863 mm の大きさに形成され、前記の 1300 mm×869 mm の重合部分の 3 mm 内側にのみ介在する。

## 【0036】

このとき、樹脂フィルム 15 は太陽電池セル 16 を囲む領域と同等又はそれ以上の大きさであり、太陽電池セル 16 及びその配線を保護層 13 の鋼板等から確実に絶縁する。

## 【0037】

そして、樹脂フィルム 15 の代わりに保護層 13, 14 の重合部と同一の 1300 mm×869 mm の PET のフィルム（比較フィルム）を上記重合部の全面を覆うように設けた比較モジュールと、樹脂フィルム 15 を設けた本形態モジュールとにつき、前記 1 形態の耐湿試験と同一の耐湿試験を行ったところ、つぎの表 2 の結果が得られた。

## 【0038】

【表 2】

	出力特性変化率(%)			
	Pmax	Voc	Isc	F.F.
比較モジュール (1000h経過後)	98.9	99.8	99.7	99.4
〃 (2000h経過後)	96.3	99.3	99.5	97.5
本形態モジュール(1000h経過後)	99.1	99.8	99.8	99.5
〃 (2000h経過後)	98.5	99.6	99.7	99.2

## 【0039】

この表 2 から明らかなように、この形態の場合も 2000 時間経過後には比較モジュールの出力特性が本形態モジュールの出力特性より大きく低下する。

## 【0040】

そして、試験終了後に目視により両モジュールの表面を観察して検証したところ、2000時間経過後の比較モジュールは、その比較フィルムの端縁部に2mm程度の剥離が発生していた。

## 【0041】

これらのことから、本形態モジュールは樹脂フィルム15を保護層13、14の重合部分の縁より3mm内側にのみ介在させたことにより、大型のモジュールであっても、樹脂フィルム15と封止樹脂17との密着性が高く、樹脂フィルム15が剥離することがなく、高い絶縁特性を確保して出力特性の経時劣化を防止できることが確かめられた。

## 【0042】

ところで、樹脂フィルム15からはみ出した取出口の配線19a、19bについては、その表裏面を絶縁テープ20により覆って絶縁を図ることが絶縁性能の上からは好ましく、実用的である。

## 【0043】

なお、絶縁テープ20による配線19a、19bの覆い方はどのようなであってもよく、例えば、絶縁テープ20により配線19a、19bを表面側と裏面側とから挟んでもよい。

## 【0044】

そして、前記両実施の形態からも明らかなように、樹脂フィルム8、15を裏面保護層5、13と表面保護層6、14と重合部分より少なくとも3mm内側にのみ設ければ、樹脂フィルム8、15の剥離を防止して出力特性の経時劣化を防止することができ、その際、樹脂フィルム8については、耐湿性の面から、太陽電池セル16と同等又はそれ以上の大きさであることが好ましく、樹脂フィルム15については、絶縁特性の面から、少なくとも太陽電池セル16及びその配線18の部分を含む大きさであることが好ましい。

## 【0045】

つぎに、樹脂フィルム8、15は主に硬質のPET以外の樹脂フィルムであってもよく、例えば、ポリエステル、ポリフェニレンサルフィドフィルム、ポリイ

ミドフィルム、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリフェニレンオキシド、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリフッ化ビニル（PVF）、PVDF等であってもよい。

【 0 0 4 6 】

また、保護層 5， 6， 1 3， 1 4 も前記両実施の形態のものに限られるものではなく、例えば表面保護層 6， 1 4 がガラス部材でなくともよいのは勿論である。

【 0 0 4 7 】

そして、樹脂フィルム 8， 1 5 や保護層 5， 6， 1 3， 1 4 の形状、大きさ、厚み等は前記両実施の形態のものに限られるものではなく、裏面保護層 5， 1 3 と表面保護層 6， 1 4 とは、それらの重合部分が少なくとも太陽電池セル 7， 1 6 の領域を含む形状、大きさであれば、どのようであってもよく、その際、裏面保護層 5， 1 3 と表面保護層 6， 1 4 とが異なる形状、大きさであってもよいのは勿論である。

【 0 0 4 8 】

さらに、前記第 1 の形態にあつては表面側及び裏面から受光する両面発電タイプの太陽電池モジュールに適用したが、本発明は、片面発電タイプの一般的な太陽電池モジュールにも適用できるのは勿論である。

【 0 0 4 9 】

また、本発明は、1つの太陽電池モジュールに、その表面保護層と太陽電池セルとの間に耐湿性の向上を目的として樹脂フィルムを設け、その太陽電池セルと裏面保護層との間に絶縁特性の向上を目的とした樹脂フィルムを設ける場合にも適用できるのは勿論である。

【 0 0 5 0 】

そして、本発明は種々の大きさ、タイプの太陽電池モジュールに適用して前記両実施の形態と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 5 1 】

【発明の効果】

本発明は、以下の効果を奏する。

まず、請求項 1, 2 の場合は、従来の硬質フィルムに相当する樹脂フィルム 8, 15 が、モジュールの表面保護層 6, 14 と裏面保護層 5, 13 との重合部分の面積よりも小さい面積を有し、好ましくは重合部分縁よりも内側にのみ存在するので、樹脂フィルム 8, 15 にモジュール端部の大きな引き剥しの力が加わらず、1 m 角程度の大型の太陽電池モジュールであっても、封止樹脂 9, 17 と樹脂フィルム 8, 15 との接着力が低下せず、樹脂フィルム 8, 15 の剥離を防止することができ、長期の信頼性を損ねることがなく、出力特性の経時劣化が極めて少ない太陽電池モジュールを提供することができる。

【0052】

つぎに、請求項 3 の場合は、樹脂フィルム 8, 15 を、表面保護層 6, 14 と裏面保護層 5, 13 との重合部分の縁より少なくとも 3 mm 内側にのみ設けたため、極めて実用的で効果的である。

【0053】

さらに、請求項 4 の場合は、樹脂フィルム 8 を表面保護層 6 と太陽電池セル 7 との間に設ける際に、樹脂フィルム 8 を、表面保護層 6 と裏面保護層 5 との重合部分の内側の少なくとも太陽電池セル 7 の領域を含む部分に重合するように設けたため、耐湿性の面から極めて好ましく、信頼性を著しく向上することができる。

【0054】

さらに、請求項 5 の場合は、樹脂フィルム 15 を太陽電池セル 16 と裏面保護層 13 との間に設ける際に、樹脂フィルム 15 を、表面保護層 14 と裏面保護層 13 との重合部分の内側の少なくとも太陽電池セル 16 及びその配線 18 の部分の領域を含む部分に重合するように設けたため、絶縁特性の面から極めて好ましい。

【0055】

そして、請求項 6 の場合は、樹脂フィルム 15 からはみ出した配線 19 a, 19 b 部分を絶縁テープ 20 により覆ったため、絶縁特性を一層向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(a), (b) は本発明の実施の 1 形態の概略の正面図, 平面図である。

【図 2】

図 1 の太陽電池セルの正面図である。

【図 3】

(a), (b) は本発明の実施の他の形態の概略の正面図, 平面図である。

【図 4】

従来例モジュールの正面図である。

【符号の説明】

5, 1 3 裏面保護層

6, 1 4 表面保護層

7, 1 6 太陽電池セル

8, 1 5 樹脂フィルム

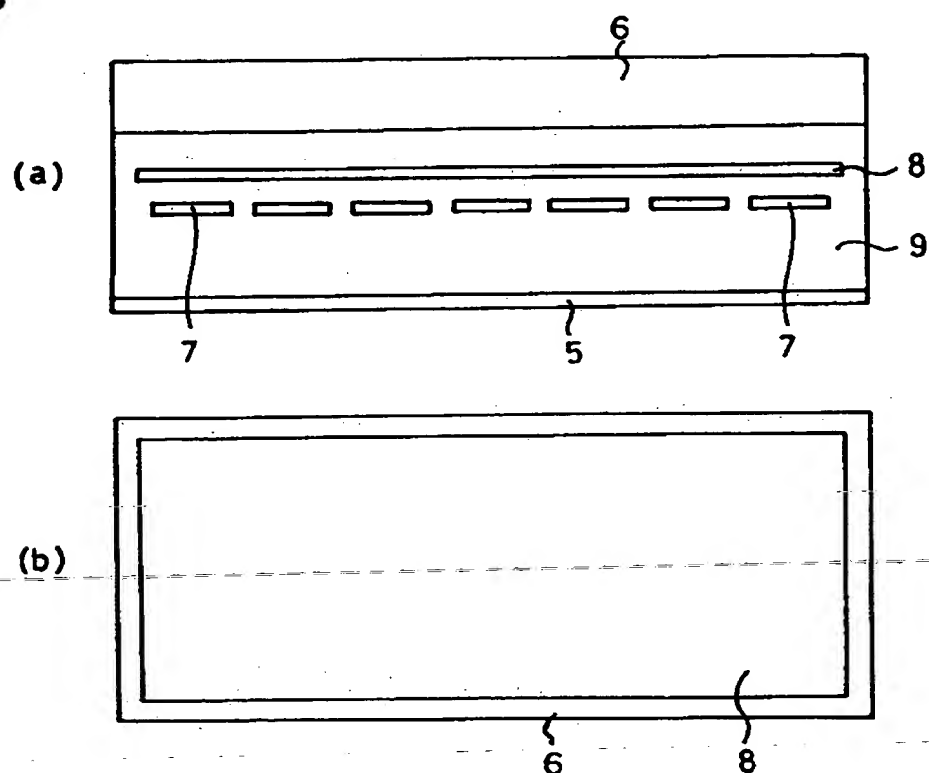
9, 1 7 封止樹脂

1 8, 1 9 a, 1 9-b 配線

2 0 絶縁テープ

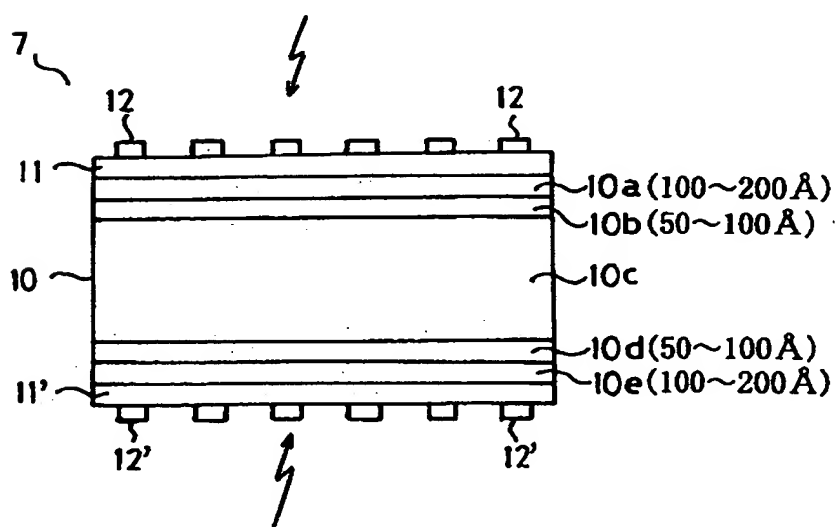
【書類名】 図面

【図1】

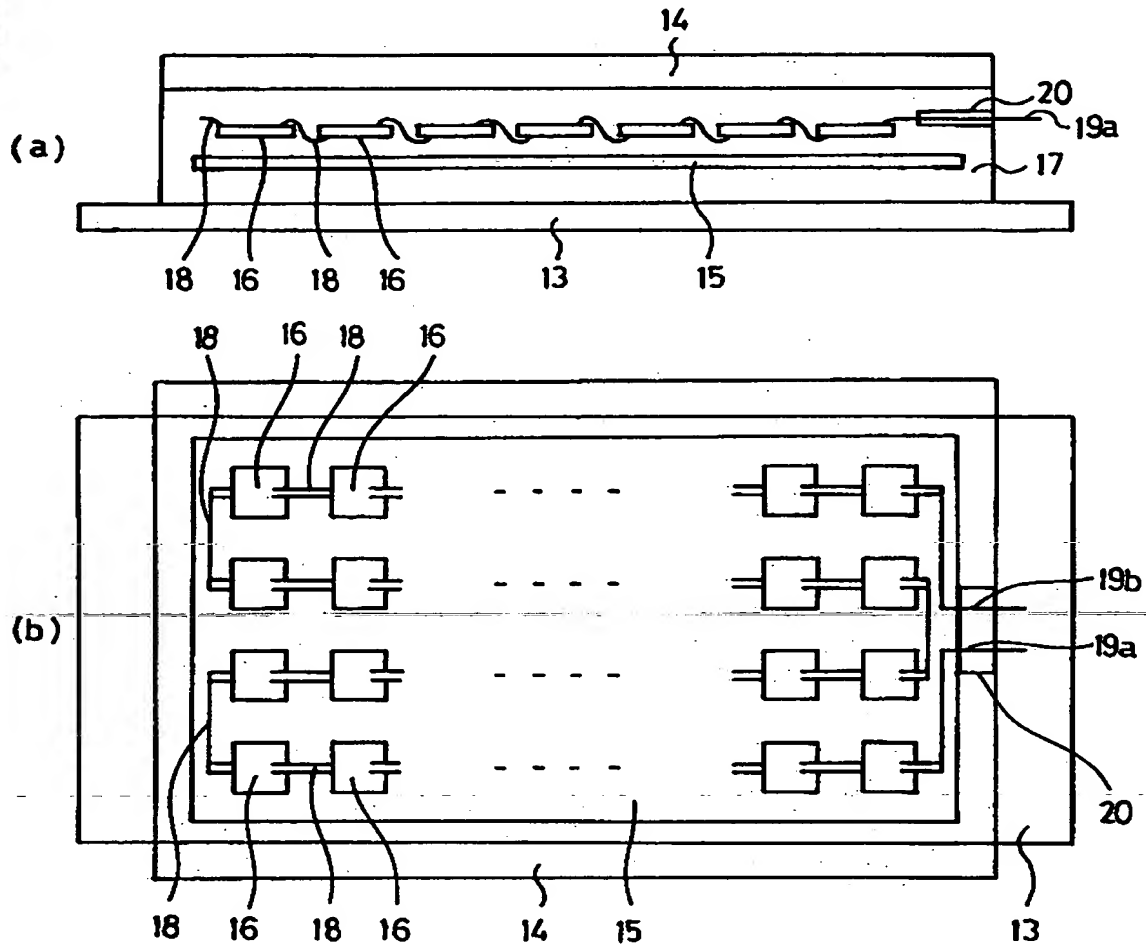


5, 13	裏面保護層	9, 17	封止樹脂
6, 14	表面保護層	18, 19a, 19b	配線
7, 16	太陽電池セル	20	絶縁テープ
8, 15	樹脂フィルム		

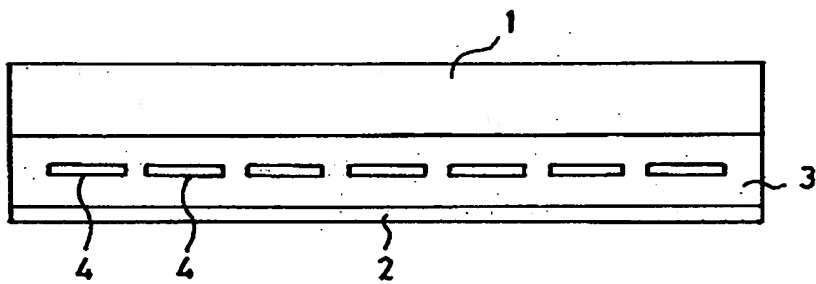
【図2】



【図 3】



【図 4】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 樹脂フィルムを用いて長期の信頼性、絶縁性能を確保する際に、そのフィルムの剥離に起因する信頼性、絶縁性能の低下が生じないようにし、出力特性の経時劣化を防止する。

【解決手段】 表面保護層 6，14 と裏面保護層 5，13 との間に太陽電池セル 7，16 及び樹脂フィルム 8，15 を介在させ、この樹脂フィルム 8，15 を両保護層 6，14，5，13 の重合部分の縁より内側にのみ設ける。

【選択図】 図 1

特 2000-209957

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-209957
受付番号	50000872559
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成12年 7月12日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 7月11日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
氏 名 三洋電機株式会社